

Сравнение регулирования скорости с помощью ЧРП (инвертер) и Гидродинамических муфт для центробежных машин

ВВЕДЕНИЕ

Центробежные машины: вентиляторы, насосы, воздуходувки и др., играют важную роль во многих промышленных процессах и имеют широкое применение. Поток различных жидкостей в трубах может контролироваться при помощи клапанов или посредством регулирования скорости центробежной машины.

Преимущества регулирования скорости центробежных машин указаны в этом документе.

Для варьирования скорости центробежных машин, рынок предлагает три основных системы:

- 1 - механические - гидравлические
- 2 – с постоянным током
- 3 - с переменным током

Двигатель с постоянным током, как вариатор скорости может быть вытеснен из-за пониженной производительности и высокой стоимости обслуживания. Электродвигатель с короткозамкнутым ротором применяют чаще всего для всех областей применения.

Скорость двигателя с короткозамкнутым ротором может варьироваться двумя способами:

- Изменяя частоту тока, питающего двигатель - изменение скорости двигателя с помощью частоты электрической сети,
- Изменяя скорость нагрузки с использованием промежуточной муфты-вариатора.

Следующие страницы посвящены этим двум способам контроля скорости и состоят из сравнения преимуществ и недостатков.

СРАВНЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ ИЛИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ НА ЦЕНТРОБЕЖНЫХ МАШИНАХ

1. Двигатели с короткозамкнутым ротором спроектированы для питания с синусоидальным током.

Наоборот, преобразователи частоты или инвертеры, питают двигатель «восстановленным» током приблизительно синусоидальным, содержа при этом гармоничное варьирование, которое перетекает в режим работы двигателя.

1.1 Форма волн тока на выходе инвертера – только замена нормальных волн питания сети. Данный ток производит большой шум, падение термических характеристик двигателя, уменьшения фактора активной мощности $\cos\phi$, падение производительности.

1.2 Гидродинамический вариатор скорости допускает питание двигателя напрямую от сети и имеет номинальную скорость. Характеристики двигателя при этом не

www.i-technolog.ru

изменяются.

2. Инвертеры вызывают паразитные токи в питании сети, которые могут влиять на работу ближайших устройств – датчиков, электронных групп и т.д.
3. В случае потери производительности, двигатели, питаемые от инвертера, должны быть мощнее процентов на 15%, в отличие от двигателей, питаемых напрямую.
4. Пики напряжения, производимые от инвертера, могут непоправимо повредить изоляционный материал двигателя.
5. Может случиться, что инвертер разовьет одну из критических скоростей торсионного резонанса. Данные скорости принадлежат области используемых скоростей.
6. В случае перегрева, двигатели, питаемые от инвертера, могут иметь проблемы с температурой подшипников качения. Возникает необходимость специальной смазки для высоких температур.
7. Двигатели, питаемые от инвертера, имеют повышенную поверхностную температуру.

Следовательно, их защитная способность немедленно снижается.

Некоторые нормы предписывают сильные ограничения их применения в опасных зонах.

7.1. Чтобы получить сертификат Ex необходимо устанавливать инвертор с гораздо большей мощностью.

Необходимо подстраховаться трудоемкими расчетами, которые возможны при запасе крутящего момента и при условии, что температуры не превысят приемлемые уровни.

7.2. С другой стороны, температура гидравлической муфты с опорожнением, всегда под контролем, благодаря независимой системе охлаждения.

8. Самая большая разница между гидромуфтой и инвертером – это механическое соединение.

В случае гидромуфты, данного соединения нет. При передаче крутящего момента без механического соединения, амортизируются пики крутящего момента и вибрации.

9. Механическая производительность гидравлического соединения, есть отношение между доступной мощностью на выходном валу и запрашиваемой мощностью на входном валу, которое может быть математически точно и кратко вычислено. Не учитывая потери в подшипниках, других органах механического соединения и вентиляции, формула производительности очень проста.

9.1. Когда учитываются потери постоянной мощности, формула производительности становится сложней, однако любой техник в состоянии сделать расчеты.

Действительность этих формул подтверждена десятком компаний экспериментальных испытаний.

Те же самые вещи нельзя заявить с уверенностью об инвертерах. Это зависит от серии параметров и не удаются найти простую математическую формулу.

Сдвиги температур электронных компонентов изменяют производительность непредвиденным образом.

www.i-technolog.ru



117198, г. Москва, улица Бутлерова, дом 17Б, офис 323
Телефон/факс: (495) 984-21-86, (495) 749-76-56
info@i-technolog.ru, www.i-technolog.ru



9.2. Очень трудно получить графики производительности от производителей инвертеров.

При номинальной скорости, нагрузки могут передаваться от двигателя через гидромуфту с производительностью до 97%.

10. Для достижения удовлетворительной нагрузки во всей области необходимых скоростей, типичной для центробежных машин, от 20% до 100% от номинала, необходимы инвертеры с устройством, которое позволяет скорректировать напряжение/частоту по правилу квадратичного варьирования нагрузки от скорости.

11. Потери мощности при скольжении в гидродинамических муфтах имеют среднюю величину 10% от максимальной потребляемой мощности, в типичной области от 20% до 98% от номинала.

12. Гидромуфты - это крепкие и надежные машины. Испорченные компоненты могут быть легко заменены обычным механиком. Запасные части могут храниться на складе.

12.1. Многие преимущества ЧРП теряются при необходимости замены электронных компонентов, которые быстро изнашиваются. Так же может возникнуть проблема устаревания на рынке необходимых для замены компонентов.

В случае поломок необходимо вызывать специализированных техников и починка требует времени.

13. Гидромуфта устанавливается на оборудование. Инвертер монтируется внутри кабины контроля.

Это имеет недостатки и преимущества в зависимости от места применения.

13.1 ЧРП для маленьких мощностей очень компактен, для больших мощностей, к сожалению, они очень большие и похожи на огромные шкафы, где спрятаны провода.

14. Гидромуфта стоит меньше, чем ЧРП при одинаковой мощности. Кроме того, при одинаковой мощности на выходе, что бы использовать ЧРП, необходимо устанавливать более мощный двигатель.

Общая стоимость ЧРП с установкой выходит явно выше.

www.i-technolog.ru



117198, г. Москва, улица Бутлерова, дом 17Б, офис 323
Телефон/факс: (495) 984-21-86, (495) 749-76-56
info@i-technolog.ru, www.i-technolog.ru

